

Températures de microclimat mesurées chez des plantes et comparées aux températures du milieu ambiant

par Dr Robert STÄGER (Lugano)

De 1947-1949 j'avais fait, dans la garide du Valais, des mesures de températures relatives aux conditions thermiques de l'air, du sol et de sa couverture végétale. Les résultats en ont été publiés dans les « Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern », neue Folge, Bd. 7. 1950.

Dans les recherches présentes, il s'agit de mesures de températures chez diverses plantes et de leur rapport avec l'ambiance. La plupart des mesures ont été exécutées en été 1950 à Zeneggen (Valais), Frasco (Tessin), Lugano et Garesio (Apenins de Ligurie, Italie).

Comme les mesures antérieures, celles-ci furent faites avec des thermomètres ordinaires non noircis, avec lectures toutes les cinq minutes. Les résultats comparés ne prétendent qu'à une valeur relative.

Il y a plus de vingt ans déjà, j'effectuai des mesures sur *Carduus defloratus* et *Cirsium spinosissimum* à Belalp (Valais) et sur l'alpe Devero (à env. 1800 m., près de Domodossola) ; mon but était alors la détermination des températures optima pour les colonies de pucerons et les fourmis qui les visitent. Je constatai alors que des différences thermiques sensibles existent entre les capitules et la tige un peu plus bas, où se trouvent les pucerons, — différences allant de 4° à 9° centigrades. C'est ce qui m'engagea à faire des recherches analogues et sur une plus grande échelle, sans tenir compte des pucerons et fourmis ; il s'agissait de déterminer les microclimats sur (et dans) la plante même, ce qui, comme nous venons de le voir, n'est pas sans importance pour les relations cénobiotiques.

Mesures chez des plantes (températures en degrés centigrades)

A) Zeneggen (1450 m.) Valais. Juillet 1950.

1. Près de Winkelried, le 11. 7. 50 dans une garide, à 9 h. 45, par temps clair mais avec vent. Température de l'air à l'ombre 21°. Thermomètre posé sur *Festuca vallesiaca* jaunie 43°. 2. Au même lieu

Température de l'air à l'ombre 21° *. Thermomètre posé sur l'ombelle ensoleillée d'une *Achillea tomentosa*, Th. 25° à l'ombre, sous l'ombelle 20°. 3. Au même lieu, 9 h. 50. *Peucedanum Oreoselinum*. Temp. air ombre 21°, sur ombelle ensoleillée 25°, à l'ombre sous l'ombelle 20°. 4. Au même lieu, vers 10 h. *Carduus spec.* Temp. air 21°, sur capitule ensoleillé 26,5°, sous capitule à l'ombre 23,3°, sur herbe sèche, au sol 43°. 5. Au même lieu. 10 h. 40. Soleil radieux, mais vent. *Centaurea scabiosa*. ombre 21°, sur capitule au soleil 27°, sous capitule à l'ombre 24°. 6. Hel-lelen (1600 m.) près Zeneggen. 12.VII.50. 10 h. 10. Temps clair, vent. *Centaurea scabiosa*. Ombre 19°, sur capitule au soleil 25°, sous capitule à l'ombre 19°. 7. Au même lieu. 10h 45. *Centaurea scabiosa*. Ombre 19°, au soleil 23,5°, sur capitule au soleil 23,2°, sous capitule, à l'ombre 20°, sur le sol nu 46°.

8. Près Altzeneggen. 13.VII.50. 9 h. 05. Vent. *Campanula spicata*, ombre 22°, au soleil 21°, dans la clochette, côté ombre 22°, dans la clochette, côté soleil 25°. 9. Au même lieu, 13.VII.50. 10 h. 45. *Achillea Ptarmica*, sur ombelle au soleil 26°, sous ombelle à l'ombre 22°. 10. Au même lieu, 9 h. 30. *Allium sphaerocephalum*, à l'ombre 22°, au soleil (vent) 21°, sur capitule au soleil 27°, sur tige verticale, au soleil 23°, sur partie ombragée de la tige 22°. 11. Au même lieu. 9 h. 40. *Allium sphaerocephalum*, à l'ombre 22°, sur capitule au soleil 27°, sur partie de tige au soleil 25°, sur partie de tige à l'ombre 23°. 12. Au même lieu. 10 h. 30. *Allium sphaerocephalum*, à l'ombre 22°, sur capitule au soleil 27°, sur partie de tige au soleil 25°, sur partie de tige à l'ombre 24°. 13. Dans une garide au nord du village. 18.VII.50. 9 h. 40. Temps clair, ensoleillé, mais visibilité lointaine mauvaise. Soleil un peu voilé Cirrus. Vent. *Achillea nobilis* (presqu'en culture pure), à l'ombre 22°, au soleil 21°-22°, sur capitule au soleil 25°, sous capitule à l'ombre 23,5°, sur sol arable nu 34°. 14. Près Altzeneggen. 13. VII. 50. 16 h. 30. Soleil variable. *Achillea Ptarmica*, à l'ombre ?, au soleil 27°, sur ombelle au soleil 29°, sous ombelle à l'ombre 27°, sur sol 32,5°.

B. Mesures à Garessio (600 m.) et San Bernardo sur Garessio (1000 m.).

15. Mesure d'orientation le 27. VII. 50, à l'ombre 26,5°, au soleil Soleil. Chaud. 10 h. 15 *Erable, repousse de souche*, à l'ombre 28°, au

* Sauf indication contraire, la température de l'air à l'ombre a toujours été prise à l'ombre de mon corps.
Sauf avis contraire, la mesure de température de la face inférieure des feuilles ou fleurs dans leur propre ombre s'entend toujours par apposition du thermomètre à la face inférieure de la feuille ou de la fleur.

29,5°, sur pierre au soleil 35°. 16. Dans le parc de l'Hôtel. 30. VII. 50. soleil 29°, sur feuille d'érable au soleil 35°, sous la feuille à l'ombre 30°, sur le sol 34°. 17. Aux environs de Garessio. 28. VII. 50. 6 h. 30. Après orage de la veille, à l'ombre 16°, à l'ombre, à 10 h. 26°, au soleil 29°. 18. Au même lieu. 3. VIII. 50. 10 h. 10. *Daucus Carota*, à l'ombre 23°, au soleil 25°, sur ombelle au soleil 28,5, sous ombelle à l'ombre 25,5°, à l'intérieur d'une ombelle fructifère contractée 27°, sur le sol au soleil 35°. 19. I. VIII. 50. 10 h. 45. Ciel clair. *Daucus Carota*, dans pré maigre, à l'ombre 24,5°, au soleil 28,5°, sur ombelle au soleil 29,5°, sous ombelle à l'ombre 28°, sur sol nu au soleil 44°.

20. Santa Trinita près Garessio. 10.VIII.50. 9 h. 30. Temps lourd. Soleil, quelques nuages. *Daucus Carota* (ombelle en fruits), à l'ombre 25°, au soleil 29°, ombelle fructifère au soleil 32°, à l'intérieur de l'ombelle fructif. 28°, sur l'herbe sèche du pré sec 39,5°.

21. Aux environs plus lointains de Garessio. 5.VIII.50. 10 h. 15. Ciel clair, vent frais. Mesure d'orientation générale, à l'ombre 20°, au soleil 25°, sur roche nue au soleil 30°, sur herbe sèche du sol 44°, sur champ de trèfle frais, au soleil 29°. 22. 5.VIII. 50. 9 h. Clair soleil. S. Trinita. *Petasites spec.* avec puissantes feuilles jusqu'à 40 cm. de large. Endroit humide. A l'ombre 23°, au soleil 25°, sur feuille au soleil 30°, sous feuille à l'ombre 25°, sur herbe jaunie et sèche, au sol 40,5°. 23. Au même lieu. 5.VIII.50. 9 h. 30. *Salvia pratensis*, à l'ombre 23°, au soleil 28°, sur feuilles basales d'un vert frais qui, exposées au soleil, s'étalent sur le sol sec du pré 30°. 24. Au même lieu. 5.VIII.50. 9 h. 35. *Centaurea Jacea* à feuilles vertes sur le sol jauni et brûlé du pré. A l'ombre 23°, au soleil 28°, sur les feuilles exposées au soleil 29,5°. 25. Au même lieu. A la lisière d'une forêt de châtaigniers. 4.VIII.50. 10 h. 20. *Castanea sativa*.. A l'ombre 27°, au soleil, 31°, sur feuille au soleil 37°, sous feuille à l'ombre mais traversée par la lumière 30°, sur bloc de pierre nue avec lichens en croûtes, tout à côté, au soleil 41°, sur le sol au soleil 49,5°.

26. Bords des champs autour de Garessio. 7.VIII.50. 8 h. 45. Clair soleil, cependant un peu voilé ; cirrus. *Dipsacus silvester* en grande masse ; de hauts exemplaires bordent des champs. A l'ombre 23°, au soleil 24°, côté soleil du cône floral 25°, côté ombre du cône floral 22°, dans la gaine des feuilles 22°, sur la terre, au soleil 30°. 27. Au même lieu. 7.VIII.50. 9 h. 40. Vent. *Cichorium Intybus*. A l'ombre, 23°, au soleil 25,5° fleurs sur côté soleil 25°, fleurs sur côté ombre 24°. 28. Ailleurs, près de Garessio, 8.VIII.50. 9 h. 40. *Corylus Avellana*.

A l'ombre 26°, au soleil 28°, sur feuille au soleil 31°, sous la feuille, à l'ombre, le thermomètre comme toujours appliqué à la face inférieure 26°, thermomètre distant de 1 cm. de la face inférieure 25°, sur l'herbe sèche du sol 49°. 29. Au même lieu. 8.VIII.50. 9 h. 50 *Alnus glutinosa*. A l'ombre 27°, au soleil 29,5°-30°, sur feuille au soleil 35°, sous feuille à l'ombre (thermomètre appliqué) 30°, thermomètre distant de 1 cm. de la face inférieure de la feuille 26°. 30. Au même lieu. 8.VIII.50. 10 h. 45. *Salix caprea* (?) à feuilles larges, feutrées de blanc en dessous. A l'ombre 29°, au soleil ?, sur feuille au soleil 30°, sous la feuille, thermomètre appliqué 28°, thermomètre à 1 cm. de la face inférieure 27°. 31. Parc de l'Hôtel à Garesio. 8.VIII.50. 13 h. 30. *Stachys tomentosa*. Feuilles à feutrage gris-blanc long et dense sur les deux faces. A l'ombre 29°, au soleil 32°, sur feuille au soleil 42°, sous la feuille, à l'ombre, thermomètre appliqué 33°, sous la feuille, à 1 cm. de la face 32°, sur une brique au sol, au soleil 42°. 32. Garesio, près du fleuve Tanaro sur un dépôt de décombres. 9.VIII.50. 10 h. 45. Jour chaud. *Arctium Lappa*. A l'ombre 28°, au soleil 31°, sur feuille au soleil 33°, à l'ombre sous la feuille (thermomètre appliqué) 30°, sous la feuille, thermomètre distant de 1 cm. 30°, sur les décombres blancs très ensoleillés 38°, sur pierre lisse 38°, sur l'herbe sèche du sol 50°. 33. S. Bernardo (1000 m.) sur Garesio. Mesure générale. 4.VIII.50. 7 h. 15. Vent frais. Clair. A l'ombre 14°, soleil 15,5°, sur la terre au soleil 20°. 34. Au même lieu. 4.VIII.50. 12 h. 30. *Carlina acaulis*. A l'ombre 26,5°, au soleil ?, sur le disque ensoleillé des fleurons tubulés 37°, sur les fleurons radiaires minces et membraneux 35°, sur la terre, au soleil 46°.

C. Mesures à Frasco (Val Verzasca, Tessin) 873 m.

35. 21.VIII.50. 9 h. 30. *Alnus incana*. A l'ombre 18°, au soleil 24°, sur feuille au soleil 26°, sous feuille, ombre, thermomètre appliqué 21°, sous feuille, ombre, thermomètre distant de 1 cm. 19°, sur bloc de rocher au soleil 25°, sur mousse au sol humide de rosée 29°, sur mousse sèche au sol 34°. 36. 22.VIII.50. 10 h. 40. Vers Gerra. *Betula pendula*. A l'ombre 26°, au soleil 26°, sur feuille au soleil 27,5°, sous feuille ombre, thermomètre appliqué 26°, sur pierre nue au soleil 32°, sur mousse sèche du sol 43,9°. *Le même bouleau* à 11 h. Sur feuille au soleil 28°, sous feuille, ombre, thermomètre appliqué 27°. 37. Au même lieu. 22.VIII.50. 11 h. 10. *Vincetoxicum officinale*. A l'ombre 27°, au soleil 27,5, sur feuille au soleil 32°, sous feuille, ombre, thermomètre appliqué 31°. 38. Au même lieu. 23.VIII.50. 11 h. 20. *Juglans regia*. A

l'ombre 26°, au soleil 29°, sur feuille au soleil 35°, sous feuille, ombre, thermomètre appliqué 30°, sur roche nue au soleil 43°, sur herbe sèche au sol 60°.

D) Mesures à Lugano (dans mon jardin).

39. *Prunus lusitanica* (à feuilles très brillantes, réfléchissantes à la face supérieure). 26.VIII.50. 10 h. 30. A l'ombre 28°, au soleil 32,5°, sur feuille au soleil 36°, sous feuille, ombre, thermomètre appliqué 31°, sur feuilles sèches du sol 39°-40°. 40. 28.VIII.50. 10 h. 30 *Ficus Carica*. A l'ombre 27°, au soleil 31°, sur feuille au soleil 31°, sous feuille, ombre, thermomètre appliqué 30°. 41. 28.VIII.50. 10 h. 40. *Robinia Pseudacacia*. A l'ombre 27°, au soleil 31°, sur feuille pennée au soleil 30°, sous feuille, ombre, thermomètre appliqué 30°. 42. 28.VIII.50. 11 h. *Ilex Aquifolium*. A l'ombre 28°, au soleil 32°, sur feuille au soleil 34°, sous feuille, ombre, thermomètre appliqué 34°.

43. 28.VIII.50. 11 h. 30. *Ilex Aquifolium*. Face supérieure de la feuille à l'ombre 26°, face inférieure à l'ombre 26°, dans la région d'ombre profonde du buisson 27°. 44. 28.VIII.50. Env. 11 h. 45. *Helianthus annuus*. A l'ombre 29°, au soleil 32°, sur feuille au soleil 35,5, sous feuille, ombre, thermomètre appliqué 32°, sur bordure de béton du massif, au soleil 47°. 45. 28.VIII.50. Vers 12 h. *Helianthus annuus*. La plante entière est à l'ombre d'arbres. Sur feuilles 27°, sous feuilles 27°. 46. 28.VIII.50. 10 h. 45. *Phaseolus multiflorus* (feuilles minces). A l'ombre 28°, au soleil 31°, sur feuille au soleil 34°, sous feuille, ombre, thermomètre appliqué 31°. 47. 28.VIII.50. 11 h. 30. *Trachycarpus excelsa* (palmier à chanvre japonais). Toute la plante est à l'ombre. A l'ombre 28°, au soleil 31°, sur les frondes 26,5°, sous les frondes 26,5°. 48. 28. VIII.50. 12 h. env. *Helianthus tuberosus* (topinambour). Toute la plante est à l'ombre. Sur feuille 26°, sous feuille 26°.

E) Mesures dans des fruits et des tiges. (Lugano).

49. 30.VIII.50. 11 h. 55. *Ficus Carica*. Fruit en maturation. Sur côté soleil, 30°, à l'ombre 27°, au soleil 30°. 50. 3.IX.50. 14 h. 45. *Ficus Carica*. Fruit en maturation. A l'ombre 25°, au soleil 27°, côté soleil de la figue 25°, côté ombre de la figue 26° (?), à 1 ½ cm. à l'intérieur du côté soleil 29°. 51. 3.IX.50. 15 h. Soleil voilé. *Helianthus annuus*. Mesure sur et dans la tige. A l'ombre, 25°, au soleil 25,3, sur tige, côté soleil 28°, sur tige côté ombre 27°, thermomètre plongé à 1,5 cm. dans la moëlle de la tige 28,3°, sur feuille au soleil 26°, sous feuille, ombre, thermomètre appliqué 26°. 52. 7.IX.50. 14 h. 40. Soleil ; temps lourd,

quelques nuages. *Helianthus annuus*. Tige épaisse de 23 mm. A l'ombre 26,3°, au soleil 26°, tige, côté soleil 29°, tige, côté ombre 27°, thermomètre plongé à 1½ cm. dans la moëlle sur côté soleil de la tige 28,5°, idem., côté ombre de la tige 27°.

53. 30.VIII.50. 12 h. *Tomate* (fruit). A l'ombre 27,5°, au soleil 30°, sur le fruit rouge, côté soleil 37°, à 2,5 cm. à l'intérieur du fruit 35,5°. 54. 8. IX. 50. 14 h. 30. a) *Tomate* approchant de la maturité, juuteuse, rouge, grandeur d'une boule de billard. Thermomètre plongé à 1,5 cm. dans le fruit, côté soleil 31°. b) *Tomate* non mûre, verte, à l'extérieur, côté soleil 31°, 1,5 cm. à l'intérieur, côté soleil 38°. Dans le fruit non mûr, vert, le thermomètre monta rapidement plus haut que dans le fruit mûr. Ce dernier contient beaucoup plus d'eau : l'immersion du thermomètre en fait couler le jus. Pas d'écoulement chez le fruit vert. 55. 7.IX.50. 14 h. 55. Temps lourd, soleil. *Phytolacca decandra*. Diamètre de la tige 34 mm. Toute la plante est à l'ombre. A l'ombre 24°, à l'extérieur de la tige 23°, 1,5 cm. à l'intérieur de la moëlle 24°. 56. Supplément. 9.IX.50. 10 h. 30. Feuilles de *Stachys tomentosa* rapportées de Garessio (voir No 31) et déposées à la date ci-dessus sur le sol du balcon de mon studio. Sur la face supérieure de la feuille au soleil 33,5°, à l'ombre 26°, au soleil 27°, sur dalle de pierre nue du balcon, soleil 32°. 57. Au même endroit. 9.IX.50. 10 h. 45. a) *Stachys tomentosa* posée sur le balcon : sur feuille au soleil 40°. b) *Prunus lusitanicus*, sur feuille au soleil 35°. c) sur un morceau de laine, au soleil 45°. d) sur une feuille de *Stachys tomentosa*, au soleil, vers 11 h. 41°.

Un coup d'œil sur l'ensemble de ces mesures montre que chez les plantes entièrement situées à l'ombre la différence de température est nulle entre les faces supérieure et inférieure des feuilles (Nos 43, 45, 47 et 48). Le fait peut se produire parfois aussi quand la face supérieure est au soleil et la face inférieure à l'ombre (Nos 41, 42). Chez *Robina Pseudaccacia* (No 41) cela se conçoit parce que ses folioles sont très minces ; mais cela est d'autant moins concevable chez *Ilex Aquifolium* aux feuilles très consistantes et épaisses. Peut-être la face supérieure brillante et réfléchissante de ces feuilles rétablit-elle l'équilibre entre le dessus et le dessous. Nous savons en effet déjà par mes mensurations antérieures *) qu'un bloc de rocher nu s'échauffe aussi moins que de l'herbe sèche sur le sol, par exemple.

*) « Temperaturmessungen innerhalb der Walliser Steppenheide. » Mitteli. Naturf. Ges. Bern. Neue Folge, Bd. 1950.

En général, cependant, on constate des différences de températures très nettes et même fort notables entre la surface supérieure des feuilles les plus diverses exposée au soleil et leur surface inférieure à l'ombre (ombre propre). Cela est surtout manifeste chez *Stachys tomentosa* (No 31) où la différence est de 9°. De même, *Castanea sativa* (No 25) montre une différence de température de 7°. Des différences de 3-5° sont le cas habituel. Si l'on calcule la moyenne des 37 mesures de feuilles (et tiges) avec un total de 97,4° on obtient une température différentielle moyenne de 2,6°.

Des différences de température se manifestent toujours entre l'air (surtout au soleil) et les faces supérieures et inférieures des feuilles, tiges et fleurs, bien que les températures de l'air à l'ombre et celles de la face inférieure des feuilles (ombre) se rapprochent parfois beaucoup ou que les écarts puissent parfois même s'annuler tout à fait. (Nos 6, 7, 8, 10, etc.).

C'est toujours entre l'air et le sol d'une part et entre les parties de plantes à l'ombre ou au soleil et le sol que nous avons les plus grandes différences. Nous trouvons là des écarts de 9 à 31° (Nos 38). Mais des différences notables de température se font aussi sentir sur le sol même. Il n'est pas indifférent de poser le thermomètre sur une dalle nue, lisse et d'aspect surchauffée ou sur un coussinet de mousse ou dans l'herbe sèche, etc. Mes mensurations de l'an dernier *) avaient déjà montré que la température dans des touffes d'herbe sèche, dans les coussinets de lichens ou de mousses (surtout *Grimmia*) est beaucoup plus élevée que sur des pierres nues, des dalles ou des blocs de rochers. Les Nos 21, 25, 32, 36 des présentes mesures en sont de nouveaux exemples. Nous enregistrons des écarts de 8 à 17° entre la pierre nue et la végétation sèche ou demi-sèche au sol. La terre nue d'un champ, par exemple, ne donne jamais des valeurs aussi élevées que des végétaux desséchés ou des lichens et mousses. Cela tient beaucoup à la structure du matériel. Un tissu feutré renfermant de l'air donne le maximum de température. L'expérience No 57 est instructive : un morceau d'étoffe de laine au soleil donne toujours des températures supérieures à une feuille feutrée de *Stachys tomentosa* juxtaposée et également au soleil ; la différence marque 4°. L'étoffe de laine semble emmagasiner encore plus d'air que la feuille feutrée de *Stachys tomentosa* qui atteint pourtant aussi un maximum.

*) Voir citation ci-dessus.

Les mensurations permettent encore beaucoup de comparaisons. L'expérience No 36 (*Betula pendula*) du 22.VII.50 à 10 h. 40 frappe par l'équilibre entre les températures de l'air à l'ombre et au soleil, toutes deux de 26°. Il ne saurait s'agir d'une erreur de mesure, un contrôle fait sur les lieux ayant confirmé la donnée. Il s'agissait en tout cas de conditions météorologiques particulières : un certain voile du soleil souvent observé vers l'automne a peut-être causé l'équilibre qui se manifeste d'ailleurs aussi ou à peu de différence près dans d'autres mesures. Ainsi, par exemple, dans le No 8, différence de 1° entre l'air à l'ombre et au soleil. No 10, différence 0°-1°. No 16, différence 1°. No 26, différence 1°. No 37, différence 0°-0,5°. No 51, différence 0°-0,3°. No 52, différence 0°-0,3°.

Une mesure intéressante est encore celle au San Bernardo près Gressio sur *Carlina acaulis*. Sur les fleurons tubulés du milieu la température au soleil était de 37° ; celle mesurée simultanément sur les fleurons radiaires, minces, membraneux de la périphérie, au soleil, de 35°, soit de 2° inférieure. Cela semble prouver que la structure tissulaire d'une partie de plante joue un rôle important lors de son échauffement par le soleil.

Les mesures dans et sur les tiges et les fruits sont encore trop peu étendues pour permettre un aperçu de leurs conditions microclimatiques. Elles seront continuées.

Bien que la température à elle-seule ne crée pas un climat biologique, ces différences de température chez les organismes végétaux ne sont certes pas sans importance pour l'ensemble de la biocénose d'une région. Il faudrait encore y ajouter la connaissance de la lumière, de l'humidité, de la sécheresse, des mouvements de l'air, etc.. Le seul facteur d'élévation et abaissement de température nous donne déjà des points de repère pour maint phénomène des corrélations entre animaux et végétaux ; nous en avons déjà mentionné une au début de ce travail : les fourmis et les pucerons, leurs « vaches à lait ». Les fourmis des forêts par exemple n'aiment pas la grande chaleur. Lorsque le soleil de midi éclaire trop abondamment leurs constructions, la surface du nid devient silencieuse ; les ouvrières se retirent en profondeur et seul un petit nombre resté à l'ombre des plantes bordières du nid où il fait plus frais. Lorsque l'astre du jour a dépassé le sommet de sa course, alors seulement les fuyards temporaires reviennent peupler le dôme du monceau de menus matériaux comme ils l'avaient fait le matin. Par la mesure des diverses températures à la lumière et à l'ombre, nous réus-

sissons à déterminer 21° comme optimum thermique pour les fourmis et pour leur élevage de pucerons, dispensateurs de douceurs. Cette température modérée leur convient aussi sur les plantes, sur des chardons comme *Carduus defloratus* et *Cirsium spinosissimum* par exemple. C'est environ 21° qu'elles trouvent précisément sous les capitules des chardons et sur les parties supérieures ombragées des tiges où séjournent aussi les pucerons installés là par les fourmis. C'est là qu'on peut observer leur activité la journée durant *. Elles y ont trouvé le bioclimat qui seul leur convient.

Il y a d'autre part des pucerons ou Aphides qui se sentent le plus à l'aise sur la face supérieure des feuilles du noyer. Il s'agit de *Callipterus juglandis*. Les fourmis qui les visitent (*Crematogaster scutellaris*) semblent moins craindre le soleil que ce n'est le cas des fourmis des bois. Elles appartiennent en effet à la faune méditerranéenne.

Les espèces de *Myzus* par contre se tiennent strictement à la face inférieure des feuilles d'aunes, de saules et de noisetiers. Certains Acaariens construisent leur demeure (Domatium) à la face inférieure des feuilles de tilleul et d'ormes, c'est-à-dire à l'ombre.

De nombreux Aphides, par leur activité de suceurs, déterminent des retroussements du bord des feuilles, des formations de poches, etc., où ils séjournent en compagnie de leurs exploiters. C'est ainsi qu'à l'instar de certaines petites guêpes ils provoquent aussi des galles qui servent à leur développement qu'ils subissent par conséquent dans un microclimat intérieur particulier et qui leur est adapté.

Des araignées (les « araignées-crabes » surtout) se blottissent parmi les inflorescences, les ombelles par exemple, pour exercer de là leur métier de ravisseurs. C'est dans la pénombre qu'elles sont le mieux abritées. Tandis que des papillons diurnes se posent et sucent au chaud soleil à la surface des fleurs, des espèces de Tinéides recherchent l'ombre sous la feuillée des arbres et buissons où règnent des températures plus basses.

Des larves de coléoptères, de mouches, de teignes minent souvent les feuilles de diverses plantes, tantôt du côté de la surface, tantôt du côté de la face inférieure. Ce n'est qu'à l'intérieur des organes foliaires qu'ils trouveront les conditions adéquates à leur évolution. Ils se sont eux-mêmes créé leur bioclimat. Mais cela n'est possible que si la plante, par ses propriétés, vient à son tour au devant de l'animal. La petite

*) Voir mon livre « Erlebnisse mit Ameisen », pages 39 et suivantes.

guêpe Cynips par exemple ne saurait produire un bédégear sur un arbuste autre que le rosier si cette espèce de plante déterminée ne venait au devant de l'insecte en réagissant à sa piqûre. Ce sont donc les facteurs contractants animal et plante combinés qui produisent un microclimat.

Dans la biocénose d'une région, le microclimat intérieur joue un rôle qui n'est pas sans importance ; il a jusqu'ici été encore peu étudié ni traduit numériquement.

Lugano, le 23. V. 51.

Post scriptum. — Bien qu'en 1928 déjà l'allemand Huber ait publié des mesures sur les pousses, les feuilles, les fruits, les troncs de plantes, mes propres mensurations thermométriques ne sont pas dépassées. Tout d'abord mes observations furent en partie faites dans d'autres formations et climats (garide du Valais, Apennins et Tessin). Puis mes recherches ont porté sur d'autres plantes et fruits ; et en troisième lieu j'ai en partie rapporté mes résultats de mesures à des connexions biocénologiques.

Mon travail représente par conséquent un complément des recherches de Huber.

(trad. Ch. Linder.)
